

Helsinki 8.12.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED

03 FEB 2004

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Liqum Oy  
Jyväskylä

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021901

Tekemispäivä  
Filing date

24.10.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

G05B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä prosessin valvomiseksi"

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikoski*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## **MENETELMÄ VALMISTUSPROSESSIN MONITOROIMISEKSI JA ANALYSOIMISEKSI**

### Keksinnön lajimääritelmä

5

Keksinnön kohteena on menetelmä valmistusprosessin monitoroimiseksi ja analysoimiseksi, jossa menetelmässä

mitataan prosessista lukuisia määriä suureita,

määritetään näiden suureiden avulla ainakin kahdessa

10 osaprosessissa ajettavuuden suhteen hyvän prosessitilanteen mukainen sormenjälki ja tallennetaan se muistiin,

verrataan tallennettuja sormenjälkiä ja normaalissa prosessitilanteessa saatuja sormenjälkiä,

15 määritetään vertailun perusteella käyttäjälle graafisesti esitettävä ero kussakin osaprosessissa tallennetun hyvän ja hetkellisen prosessitilanteen välillä.

### Keksinnön taustaa

- 20 Oppivilla neuroverkoilla pystytään tehokkaasti luokittelemaan suuria tietomääriä ja paljastamaan mittauksissa ja isoissa tietomassoissa olevia yhteyksiä tai ryhmittymiä, joita on hyvin hankalaa löytää tilastolaskennalla, matemaattisilla malleilla ja loogisilla säännöillä. Kansainvälisessä patenttijulkaisussa
- 25 WO 01/75222 on esitetty neuroverkkoa hyödyntävä menetelmä paperinvalmistusprosessin monitoroimiseksi. Kokemuksien mukaan julkaisun esittämällä menetelmällä on mahdollista paljastaa prosessin siirtyminen optimaaliselta alueelta pois huomattavasti aikaisemmin kuin ongelmat ilmenevät esimerkiksi ratakatkona.
- 30 Edullisimmin kukin prosessi, esimerkiksi paperikone jaetaan osaprosesseihin, joihin kuhunkin sovelletaan julkaisun mukaista menetelmää.

Tunnetulla menetelmällä ei kuitenkaan selvitetä ongelman  
35 aiheuttajaa kovin nopeasti. Usein syy ei ole vain yksittäisen

sisääntulosuureen poikkeama vaan kyse on useamman suureen epäedullisesta kombinaatiosta.

Käytännössä on havaittu, että varsin moni ongelmatilanne liittyy samantyyppisiin tilanteisiin kuin aikaisemmin on havaittu.

#### Keksinnön yhteenveto

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada uudenlainen menetelmä valmistusprosessissa, jolla tätä voidaan monitoroida aikaisempaa helpommin ja tarkemmin. Keksinnön lähtökohtana on etsiä ongelmien syy mahdollisimman nopeasti. Keksinnön kannalta oli oleellista, että usein havaitut erot johtuvat varsin spesifisestä ongelmasta. Tällaisia spesifisiä ongelmia ovat mm.

- 15 - lyhyenkierron massasekoitus
  - puristinosan huopien kunto
  - märkäosan sähkökemiallinen tila.
- Ilmiöt ovat huomattavan konekohtaisia.

20 Eräällä paperikoneella havaittiin, että puristinosan huovat saattavat tukkeentua huomattavassa määrin ilman, että tästä olisi heti haittaa tuotannolle. Tämä vikatilanne ei kuitenkaan kestä toista häiriötä, koska huopien imukyky ei riitäkään, jos toisen häiriön johdosta tarvittaisiin lisää imukykyä. Tällaisessa tilanteessa lisätään prosessia valvomaan spesifisiä, konekohtaisia erityysisindeksejä, jotka määrittävät huomattavan rajattuja ei-toivottuja tilanteita osaprosesseissa. Tällä tavoin huonoksi havaittu massasekoitus, tietty sähkökemiallinen tila ja puristinosan huopien kunto monitoroidaan ja liitetään 25 tarvittaessa prosessin hälytysjärjestelmään. Usein tällaisen ongelman korjaamiseen on aikaa, sillä ajoa haittaavat tekijät kumuloituvat vasta useiden tuntien aikana.

Keksinnön mukaisen menetelmän tunnusmerkilliset piirteet on 35 esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa.

Edullisesti kunkin neuroverkon ulostulovektoria prosessoidaan skalaarisen tai muuten yksikäsitteisen suureen aikaansaamiseksi kullekin indeksille. Huonoja sormenjälkiä voidaan tunnistaa neuroverkon lisäksi yksinkertaisimmilla loogisilla piireillä, 5 koska näiden kriteerit ovat usein varsin tarkkaan määrätyt. Useimmiten neuroverkolla saadaan kuitenkin paras tulos, kun etsitään negatiivista sormenjälkeä.

Muut keksinnön edut ja sovellusmuodot selvitetään jäljempänä 10 sovellusesimerkkien yhteydessä.

#### Lyhyt selostus kuvista

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin viittaa- 15 malla oheisiin kuviin, joissa

Kuva 1 esittää keksinnön mukaisen menetelmän yleisjärjestelyä paperikoneen yhteydessä

Kuva 2 esittää paperikoneen mittaustietojen portaittaista

#### 20 Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuvassa 1 paperikone on esitelty kaaviollisesti käsittäen ly-  
hytkierron 1, perälaatikon 2, viiraosan 3, puristinosan 4,  
kuivatusosan 4 ja rullainosan 6. Luonnollisesti alkupään yksi-  
25 köillä loppupäähän verrattuna on suurempi vaikutus paperikoneen  
ajettavuuteen. Kunkin osan ajettavuusindeksi voidaan muodostaa  
kuten julkaisussa WO 01/75222 on kerrottu. Tämän lisäksi käy-  
tetään tässä kahta huonon sormenjäljen indeksiä.

30 Eräällä paperikoneella on havaittu tietyn massasekoituksen  
negatiivinen vaikutus. Tämä voidaan tunnistaa melko helposti,  
jopa suoraan olemassa olevista mittaustuloksista. Tämä voidaan  
liittää hälytykseen tai indeksi on tarkoitettu vain haettavaksi  
silloin, kun esim. lyhytkiertoindeksi poikkeaa hyvästä arvosta..

35

Eräällä paperikoneella havaittiin, että huovan tukkeutuminen aiheuttaa ainakin osaksi ratakatkoja. Huovan kuntoa voidaan kuitenkin melko helposti mitata ja muodostaa siitä indeksi, jopa suora hälytys kuntoindeksin pudotessa asetetun rajan al-  
5 puolelle.

Lisäksi käynnistysvaiheessa kannattaa käyttää erityistä starttisekoitusta, jolla varmistetaan sujuva käyntiinlähtö. Käyntiin-  
lähdön jälkeen massasekoitus voidaan muuttaa tuotteen reseptin  
10 mukaiseksi.

Samantapaisia huonoja sormenjälkiä voidaan tallettaa myös märkään sähkökemiallisista mittauksista, joita kuvaa erityinen "makuindeksi".

15

Yleisesti ajettavuus ja laatu pyritään pitämään kohdallaan seuraamalla hyvien tilanteiden sormenjälkiä. Kun sitten poikkeama ilmenee, vian tai yleensä poikkeaman syyn löytäminen nopeutuu huomattavasti, jos käytössä on erityisiä spesifisiä  
20 huonojen sormenjälkien tunnistus.

Kuvassa nähdään kaaviollisesti periaate kuinka prosessin tuhan-  
sista mittauksista tieto pelkistetään aluksi 8 - 16 indeksiin  
ja lopuksi yhteen ajettavuus- ja yhteen laatuindeksiin.

25

Keksinnön mukaista järjestelmää voidaan käyttää yleisesti eri-  
laisten teollisten prosessien valvontaan.

# PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä valmistusprosessin monitoroimiseksi ja analysoimiseksi, jossa menetelmässä

5 mitataan prosessista lukuisa määrä suureita,  
määritetään näiden suureiden avulla ainakin kahdessa osaprosessissa ajettavuuden suhteen hyvän prosessitilanteen mukainen sormenjälki ja tallennetaan se muistiin,

10 verrataan tallennettuja sormenjälkiä ja normaalissa prosessitilanteessa saatuja sormenjälkiä,

määritetään vertailun perusteella käyttäjälle graafisesti esitettävä ero kussakin osaprosessissa tallennetun hyvän ja hetkellisen prosessitilanteen välillä,

tunnettu siitä, että

15 määritetään yksi tai useampi spesifisiä indeksejä valituissa osaprosesseissa ajettavuuden suhteen huonon prosessitilanteen mukaan konekohtaisten kriittisen tilanteen havaitsemiseksi.

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä paperikoneessa, tunnettu siitä, että mainittu spesifinen indeksi liittyy, johonkin seuraavista:

- lyhyenkierron massasekoitus

- puristinosan huopien kunto

25 - märkäosan sähkökemiallinen tila.

23

6

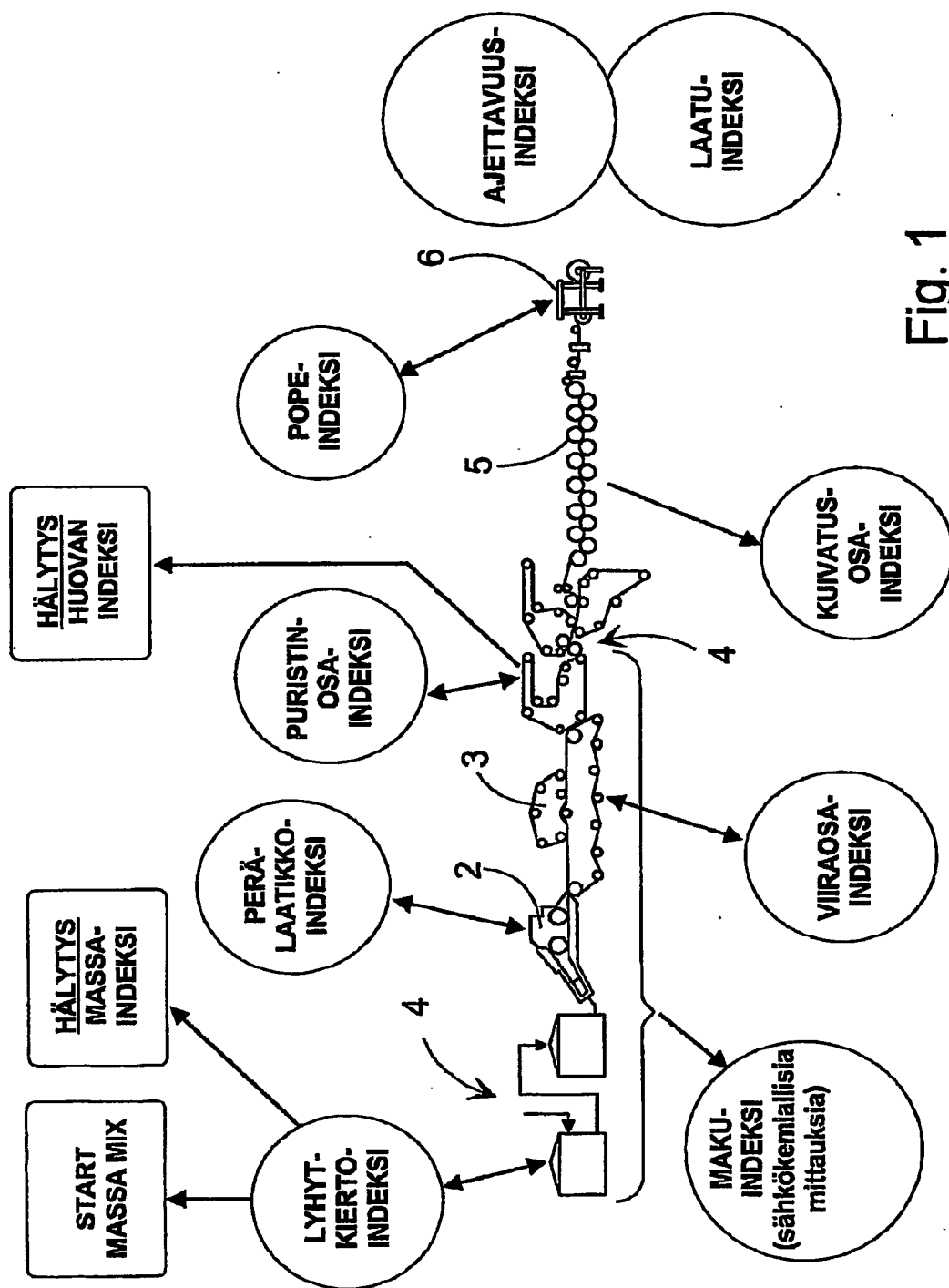
## Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä valmistusprosessin monitoroimiseksi ja analysoimiseksi.

- 5 Menetelmässä mitataan prosessista lukuisa määrä suureita, määritetään näiden suureiden avulla ainakin kahdessa osaprosessissa ajettavuuden suhteen hyvän ja huonon prosessitilanteen mukainen sormenjäljet ja tallennetaan ne muistiin, verrataan tallennettuja sormenjälkiä ja normaalissa
- 10 prosessitilanteessa saatuja sormenjälkiä, määritetään vertailun perusteella käyttäjälle graafisesti esitettävä ero kussakin osaprosessissa tallennetun hyvän ja hetkellisen prosessitilanteen välillä.

15

405-oppiva.dsf





405-oppiva.dsf

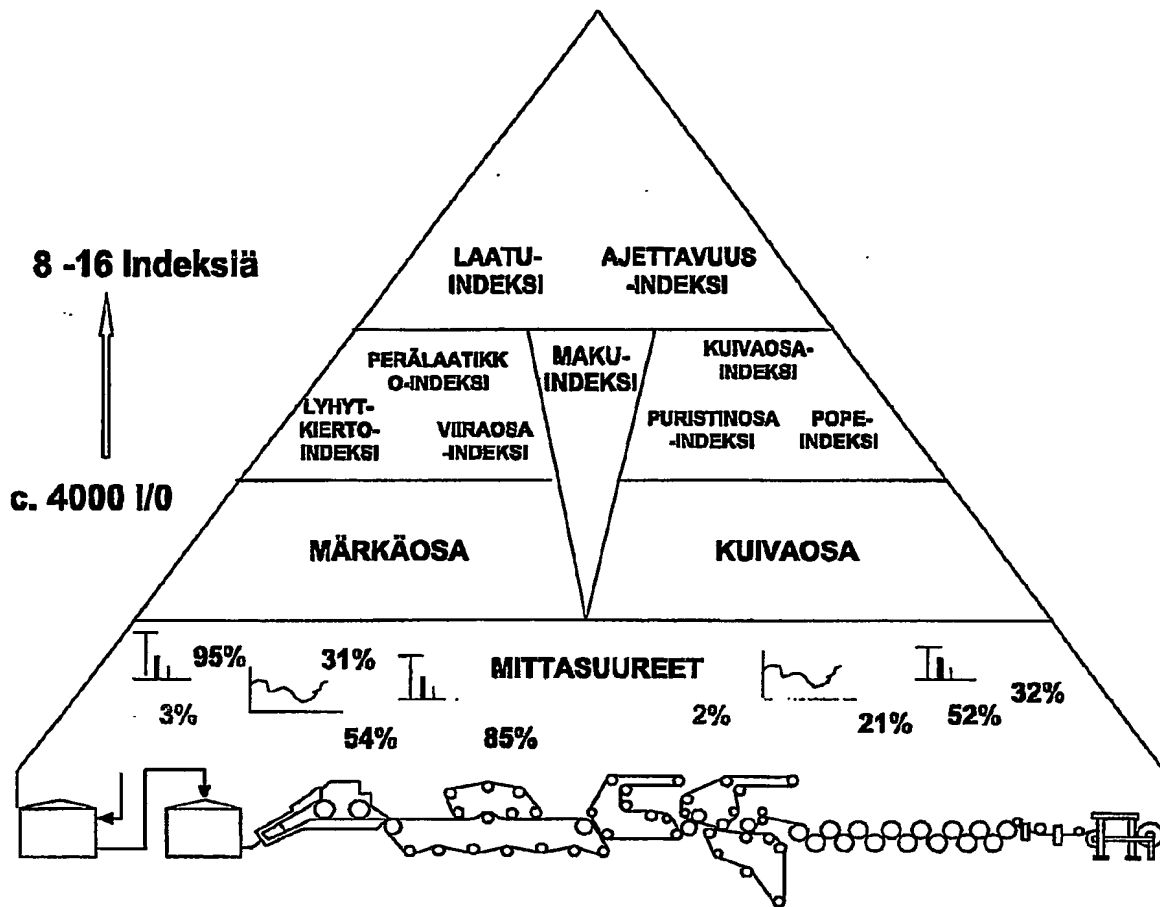


Fig. 2